



Amanda Ayumi Chimura

**EFEITO DE UM PROTOCOLO DE TREINAMENTO
NEUROMUSCULAR NA AGILIDADE E SALTO DE ATLETAS
UNIVERSITÁRIOS DE HANDEBOL.**

Santos
2017

Amanda Ayumi Chimura

**EFEITO DE UM PROTOCOLO DE TREINAMENTO
NEUROMUSCULAR NA AGILIDADE E SALTO DE ATLETAS
UNIVERSITÁRIOS DE HANDEBOL.**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado a Universidade
Federal de São Paulo como parte
dos requisitos para obtenção do
título de bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof^o Dr^o Carlos Eduardo Pinfildi
Co-orientador: Ft. Ms. André Sardim Cabral

Santos
2017

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer, primeiramente, a Deus, pela fé, força e coragem para enfrentar toda essa trajetória.

Agradeço imensamente meus pais, irmã e irmão, por sempre me apoiarem e me darem suporte em todos os sentidos. Vocês são meus exemplos de vida.

Agradeço a todos meus amigos, de longa e curta data. Sem vocês esses 5 anos seriam, com certeza, muito difíceis. Em especial, agradeço à Leticia, Gabriela, Barbara, Mariana, Ana Carolina, Rheguel e Henrique por toda amizade, parceria e apoio nesta trajetória. Obrigada Gabriel, pela parceria de sempre e pelo enorme suporte que você tem me dado neste ano.

Agradeço à equipe de handebol feminina e masculina por me proporcionar momentos e experiências indescritíveis. Obrigada por terem aceitado fazer parte deste estudo.

Agradeço imensamente ao meu grupo de estágio, pelo aprendizado, amizade, pelo apoio nos momentos difíceis e principalmente, pelas risadas.

Agradeço imensamente ao Prof^o Dr^o Carlos Eduardo Pinfildi e ao Ft. Ms. André Sardim Cabral, pela orientação, pela paciência e pela boa relação e companheirismo. Muito obrigada pela experiência.

RESUMO

Introdução: O handebol é um esporte olímpico, além de ser um dos esportes mais praticados em universidades. É uma modalidade que envolve agilidade, força e contato físico, o que leva a ocorrência de lesões. Entretanto as lesões mais graves ocorrem em situações sem contato e tem maior incidência no membro inferior, sendo essas: entorse de tornozelo e lesão do ligamento cruzado anterior (LCA). A fim de diminuir o número de lesões, protocolos de treinamento neuromuscular são formulados baseando-se no mecanismo e biomecânica das lesões. **Objetivo:** avaliar o efeito de um protocolo de treinamento neuromuscular na agilidade e salto de atletas universitários de handebol. **Método:** Foram recrutados atletas de handebol da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) do *campus* Baixada Santista, os quais realizaram avaliações pré e pós intervenção de um protocolo de treinamento neuromuscular. O protocolo é composto por exercícios de salto, agilidade, força, equilíbrio e core (músculos da cintura pélvica). Foram realizadas avaliações pré e pós intervenção através do *Single Hop Test* Horizontal (SHTH), *Shuttle Run Test* (SRT) e *Cross Over Hop Test* (COHT). Para comparação das avaliações pré e pós intervenção e lado dominante com não dominante no SHTH foi utilizado o teste T de student. Para analisar relação entre frequência nos treinamentos com a diferença entre final e inicial (delta) das avaliações restantes foi utilizado o coeficiente de correlação linear de *Pearson*. **Resultados:** não houve diferença significativa entre as avaliações pré e pós intervenção, bem como entre os lados dominante e não dominante no SHTH. **Conclusão:** O treinamento neuromuscular não melhorou agilidade e salto de atletas universitários de handebol e não houve relação entre aderência (frequência) no protocolo com a melhora dos resultados.

Descritores: esportes, fisioterapia, neuromuscular, lesões, equilíbrio.

ABSTRACT

Introduction: Handball is an Olympic sport, as well as being one of the most practiced sports in universities. It is a modality that involves agility, strength and physical contact, which leads to the occurrence of injuries. However, the most serious injuries occur in non-contact situations with higher incidence in lower limb, such as ankle sprain and anterior cruciate ligament (ACL) injury. In order to decrease the number of lesions, neuromuscular training protocols are formulated based on the mechanism and biomechanics of the lesions. **Objective:** To evaluate the effect of a neuromuscular training protocol on agility and jumping of collegian handball athletes. **Method:** Handball athletes of the Federal University of São Paulo (UNIFESP) - Campus Baixada Santista were recruited. They performed evaluations pre and post intervention of a neuromuscular training protocol. The protocol consists of jumping, agility, strength, balance and core exercises (pelvic girdle muscles). Pre and post intervention evaluations were performed through Single Hop Test Horizontal (SHTH), Shuttle Run Test (SRT) and Cross Over Hop Test (COHT). For comparison of the pre and post intervention and dominant and non-dominant scores in SHTH, the Student T test was used. In order to analyze the relation between frequency in the training with the difference between final and initial (delta) of the remaining evaluations, Pearson's linear correlation coefficient was used. **Results:** There was no significant difference between the pre and post intervention evaluations. There was no significant difference between dominant and non-dominant members in SHTH evaluations. **Conclusion:** Neuromuscular training did not improve agility and jump of handball university athletes and there was no relation between adherence (frequency) in the protocol with improvement of results.

Keywords: sports, physiotherapy, neuromuscular, injuries, balance.

SUMÁRIO

Sumário

| | |
|---|-----------|
| 1. Introdução | 5 |
| 2. Objetivo | 7 |
| 2.1. Objetivo Geral: | 7 |
| 2.2. Objetivo Específico: | 7 |
| 3. Método | 8 |
| 3.1. Avaliação pré e pós intervenção | 9 |
| 3.2. Protocolo de treinamento neuromuscular | 10 |
| 4. Análise estatística | 10 |
| 5. Resultados | 12 |
| 5.1. Equipe Feminina | 12 |
| 5.2. Equipe masculina | 16 |
| 6. Discussão | 21 |
| 8. Referências Bibliográficas | 28 |

1. Introdução

A prevenção de lesões desportivas vem ganhando espaço na literatura científica visando a melhora da saúde e ganho de performance em atletas em geral. Além disso as lesões podem levar ao aumento da morbidade e gerar deficiências a longo prazo. Para isso, são criados treinamentos preventivos que visam melhora de componentes necessários para que o atleta tenha melhor performance (Junge A. *et al*, 2009; Engebretsen L. *et al*, 2013; Soligard T. *et al*, 2017).

Alguns índices de lesões foram traçados em diversos campeonatos, como por exemplo nas Olimpíadas de 2012. Os atletas das modalidades: taekwondo, futebol, BMX, handebol, *mountain bike*, hóquei, levantamento de peso, atletismo e badminton tiveram um alto índice de lesão. Sendo semelhante em atletas do gênero masculino e feminino, com exceção do taekwondo, onde os homens apresentaram maior índice de lesão, e do futebol onde as mulheres apresentaram maior índice de lesão (Engebretsen L. *et al*, 2013).

Já nas Olimpíadas de 2016, as modalidades: ciclismo BMX, boxe, ciclismo de *mountain bike*, taekwondo, polo aquático e rugby apresentaram maiores índices de lesão e as modalidades de menores índices de lesões foram: slalom de canoa, remo, tiro, natação, golfe e tênis de mesa (Soligard T. *et al*, 2017).

O handebol, além de ser um esporte olímpico é um dos esportes mais praticados no âmbito universitário. Nas Olimpíadas de 2012 e no Festival Olímpico Europeu da Juventude de 2013, o handebol foi classificado como um dos esportes com maior índice de lesões, ocorrendo em maior parte durante o período competitivo (Engebretsen L. *et al*, 2013; Beijsterveldt AMC, 2014). Nas Olimpíadas de 2016 o handebol ficou em oitavo em uma lista decrescente de índice de lesões (Soligard T *et al*, 2017).

O handebol é um esporte que envolve agilidade, potência e força, além do contato físico, o que leva a ocorrência da maioria das lesões. Entretanto as lesões mais graves ou de maior afastamento ocorrem em situações sem contato. Estas lesões têm maior incidência no membro inferior, destacando-se o joelho e tornozelo. As lesões mais comuns nessas duas articulações são: entorse de tornozelo e lesão do ligamento cruzado anterior (LCA) (Langevoort G. *et al*, 2007; Bere T. *et al*, 2015).

A lesão de LCA, segundo alguns estudos, acomete mais mulheres do que homens, contudo ainda não há justificativa concreta sobre essa hipótese (Holden S.

et al, 2016). Alguns estudos relatam que fatores anatômicos, hormonais ou de habilidades podem ser responsáveis pelo maior número de lesões em mulheres (Holden S. *et al*, 2016).

O handebol, por ser um esporte que exige mudança de direção durante o movimento, ocasiona na maioria dos casos a lesão de LCA sem contato, principalmente durante a finta com posse de bola, que é um dos fundamentos básicos do handebol, e no salto, mais especificamente durante a aterrissagem unipodal, devido ao momento de valgo dinâmico do joelho que é o mecanismo mais comum para lesionar o LCA (Kristianslund E. *et al*, 2014; Kristianslund E. *et al*, 2011; Sigward SM. *et al*, 2006).

O déficit do controle neuromuscular faz com que o joelho tenha um momento de valgo tensionando o LCA. Além disso, a fraqueza dos isquiotibiais, ou até mesmo a falha na ativação deste grupo muscular, pode lesionar o LCA (Hewett T. *et al*, 2005).

Sendo assim, baseado nos mecanismos de lesão do LCA, entorse de tornozelo e nos fatores que levam a essas lesões, protocolos de treinamento são realizados a fim de melhorar o componente sensório motor ou controle neuromuscular e prevenir lesões. Estes protocolos de treinamento são constituídos por exercícios que colocam o atleta em situações de jogo, onde há maior incidência de lesão. Os exercícios visam melhora no controle neuromuscular no salto, no equilíbrio, nos músculos do tronco e abdômen, força e agilidade (Myklebust G. *et al*, 2003; Pánics G. *et al*, 2008).

Os estudos em geral têm como objetivo avaliar a incidência de lesões após o treino de prevenção, porém poucos trazem informações sobre a evolução, em dados objetivos, das avaliações dos atletas nos testes funcionais e, se houve melhora nos dados durante os exercícios neuromusculares propostos, com intuito de avaliar se a prevenção das lesões acompanha a evolução nas avaliações dos exercícios propostos. Portanto, ao planejar um protocolo de treinamento neuromuscular, temos como objetivo avaliar o efeito do treinamento na agilidade e salto em atletas universitários de handebol. Tendo como hipótese que o treinamento neuromuscular tem efeito positivo na agilidade e salto de atletas universitários de handebol.

2. Objetivo

2.1. Objetivo Geral:

Avaliar o efeito de um protocolo de treinamento neuromuscular na agilidade e salto de atletas universitários de handebol

2.2. Objetivo Específico:

- Avaliar agilidade;
- Avaliar o salto unipodal e suas características.

3. Método

Este é um estudo prospectivo e longitudinal desenvolvido na UNIFESP – *Campus* Baixada Santista.

Foram recrutados 17 atletas universitários de handebol sendo 7 mulheres com média de idade 21,43 (DP: 1,4) anos e 10 homens com média de idade de 27,28 (DP: 2,42) anos.

Os critérios de inclusão foram: atletas de handebol da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP – *Campus* Baixada Santista que queriam participar do estudo. Os critérios de exclusão foram: atletas que tiveram lesões prévias, as quais o impossibilitam de realizar as avaliações e/ou o protocolo de treinamento neuromuscular.

As avaliações e a aplicação do treinamento neuromuscular foram realizadas por dois indivíduos diferentes, sendo que as avaliações pré e pós intervenção foram realizadas pelo mesmo indivíduo.

Este estudo se dá em conformidade com as Diretrizes Regulamentadoras de Pesquisas envolvendo seres humanos, Resolução Normativa 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e todos os voluntários assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), apresentado ao final (Apêndice A). Faz-se constar, ainda, que esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa - CEP da Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP e aprovada sob n.º 2.014.839 (Apêndice B).

3.1. Avaliação pré e pós intervenção

Shuttle-run test (SRT): Ao sinal do avaliador, o atleta deveria correr em direção a um cone, onde marca a reta inicial e a reta final, com uma distância de 6 metros. O tempo foi cronometrado, sendo permitido um descanso de 20 segundos, na tentativa de proporcionar uma recuperação completa do atleta submetido a esse teste. O atleta teve que ultrapassar o cone na linha final, ficando-o atrás da linha, onde o tempo será parado. Buscando realizar o menor tempo possível em três tentativas, dentre elas foi utilizado o melhor tempo. (Figura 1)



Figura 1. *Shuttle run test*, atleta deve percorrer a distância entre os cones (6 m) no menor tempo possível.

Single hop teste horizontal (SHTH): O teste foi mensurado com uma fita padronizada colocada ao chão. Cada atleta iniciou o teste com o membro dominante e o antepé atrás da linha como marco zero. O atleta foi informado sobre o procedimento do salto e solicitado a saltar a maior distância possível com cada membro inferior, podendo utilizar os membros superiores para auxiliar na impulsão. O atleta foi orientado a permanecer com o pé no local da queda após a aterrissagem. A distância do ponto mais posterior do calcanhar até a primeira marcação foi medida com a fita métrica e considerada como a distância obtida no salto. Os saltos foram executados por três vezes com cada membro inferior. O melhor salto com cada membro foi utilizado para a ficha de avaliação. (Figura 2)



Figura 2. *Single Hop Test Horizontal*. Atleta deve saltar em apoio unipodal a maior distância possível

Cross-over hop test (COHT): Para esse teste foi colocada uma fita padronizada medindo 6 metros. O atleta iniciou o teste do lado direito da fita com o membro dominante. Então, o atleta saltou do lado oposto a fita (lado esquerdo) e para o lado direito e então voltou para o lado esquerdo, realizando assim um salto cruzado. O marco zero foi realizado como nos testes anteriores. (Figura 3)



Figura 3. *Cross over Hop Test.* Atleta realiza 3 saltos cruzando a fita padronizada, em base bipodal.

Estas foram realizadas antes do início do treinamento neuromuscular e depois deste período.

3.2. Protocolo de treinamento neuromuscular

O protocolo de treinamento foi realizado em circuito rodado a tempo de 20 minutos. Este protocolo foi aplicado no início dos treinos regulares das equipes, os quais aconteciam uma vez por semana durante 7 semanas. O circuito foi constituído por exercícios de salto, agilidade, força, equilíbrio e core (músculos da cintura pélvica), os quais estão direcionados ao gesto desportivo.

O circuito possuía 6 estações: pranchas (frontal e lateral), deslocamento antero-posterior, agachamento, deslocamento em zig-zag com finta de pivot, passe com base unilateral instável e fortalecimento de isquiotibiais. Após 3 semanas foram realizadas progressões dos exercícios, aumentando a dificuldade dos mesmos.

4. Análise estatística

Para comparar a avaliação Pré e Pós intervenção em relação às variáveis *single hop test horizontal* do membro dominante (SHTH dom), *single hop test horizontal* do membro não dominante (SHTH ndom), shuttle run test (SRT), cross over hop test (COHT), empregou-se o teste t de Student para amostras relacionadas.

Para comparar o lado dominante e não dominante em relação às variáveis SHTH pré e SHTH pós intervenção, empregou-se o teste t de Student para amostras relacionadas. Foi utilizado o valor de nível descritivo como 5% ($p < 0.05$).

Para investigar a associação entre a variável Frequência e as variáveis Delta (final – inicial) SHTH dom, Delta SHTH ndom, Delta SRT e Delta COHT, empregou-se o coeficiente de correlação linear de *Pearson*. As avaliações da equipe feminina e masculina foram realizadas separadamente e não houve comparação entre as equipes.

5. Resultados

Os resultados da equipe feminina e masculina serão dispostos separadamente. Primeiramente os resultados da equipe feminina e em seguida os da equipe masculina.

5.1. Equipe Feminina

As medidas descritivas das variáveis Peso, Altura, IMC e idade da equipe feminina encontram-se na tabela 1.

Tabela 1: Caracterização da amostra.

| Variáveis | Feminino (n=7) |
|--------------------------|----------------|
| Peso (kg) | 63,37 (10,59) |
| Altura (metros) | 1,61 (0,04) |
| IMC (kg/m ²) | 24,31 (3,07) |
| Idade (anos) | 21,43 (1,4) |

Os valores estão representados pela média (DP). IMC: Índice de massa corpórea.

Para as medidas descritivas das variáveis SHTH dom e SHTH ndom, pode-se observar que não foi encontrado diferença significativa na avaliação intra-grupos com $p > 0.05$ (tabela 2).

Tabela 2: medidas descritivas das variáveis SHTH dom e SHTH ndom.

| Variáveis | Feminino (n=7) | <i>p</i> |
|-----------|----------------|----------------|
| SHTH DOM | pré | 121,71 (14,37) |
| | pós | 126,57 (15,1) |
| SHTH NDOM | pré | 120,71 (10,9) |
| | pós | 120,86 (21,89) |

Os valores estão representados pela média (DP). SHTH DOM: *single hop test horizontal* com membro dominante. SHTH NDOM: *single hop test horizontal* com membro não dominante. *p*: teste *T* de Student.

Para as variáveis SRT e COHT pode-se observar que não foi encontrado diferença significativa na avaliação intra-grupos com $p > 0.05$ (tabela 3).

Tabela 3: medidas descritivas das variáveis SRT e COHT.

| Variáveis | | Feminino (n=7) | p |
|-----------|-----|----------------|-------|
| SRT | pré | 1,2 (0,36) | 0,29 |
| | pós | 1,04 (0,2) | |
| COHT | pré | 365 (44,30) | 0,084 |
| | pós | 396,33 (31,77) | |

Os valores estão representados pela média (DP). SRT: *shuttle run test*. COHT: *cross over hop test*. p: teste T de Student.

Os resultados obtidos na comparação entre o lado dominante e não dominante da avaliação SHTH da equipe feminina encontram-se na tabela 4 e não permitem dizer que houve diferença entre os lados, com $p > 0.05$.

Tabela 4: Resultado da comparação entre os lados.

| Variáveis | | Feminino (n=7) | p |
|-----------|------|----------------|-------|
| SHTH pré | dom | 121,71 (14,37) | 0,745 |
| | ndom | 120,71 (10,9) | |
| SHTH pós | dom | 126,57 (15,1) | 0,213 |
| | ndom | 120,86 (21,89) | |

Os valores estão representados em média (DP). SHTH: *single hop test horizontal*. Dom: dominante. Ndom: não dominante. p: teste T de Student.

Os resultados da associação entre a variável Frequência e as variáveis de delta SHTH dom, delta SHTH ndom, delta SRT e delta COHT da equipe feminina foram analisados pelo coeficiente de correlação linear de *Pearson* que mede o grau da correlação linear entre duas variáveis. É um índice com valores situados entre -1,0 e 1,0, que reflete a intensidade de uma relação linear entre dois conjuntos de dados.

Este coeficiente normalmente é representado pela letra "r". Sendo assim, quando $r = 1$ significa uma correlação positiva entre as duas variáveis, ou seja, se um aumenta o outro também aumenta. Quando $r = -1$ há uma correlação negativa entre as duas variáveis, isto é, se uma aumenta, a outra sempre diminui. A frequência média da equipe feminina foi de 64,86% (DP: 24,11).

A figura 4 mostra a distribuição conjunta da frequência com delta STH dom, que mostra uma correlação positiva e bem fraca.

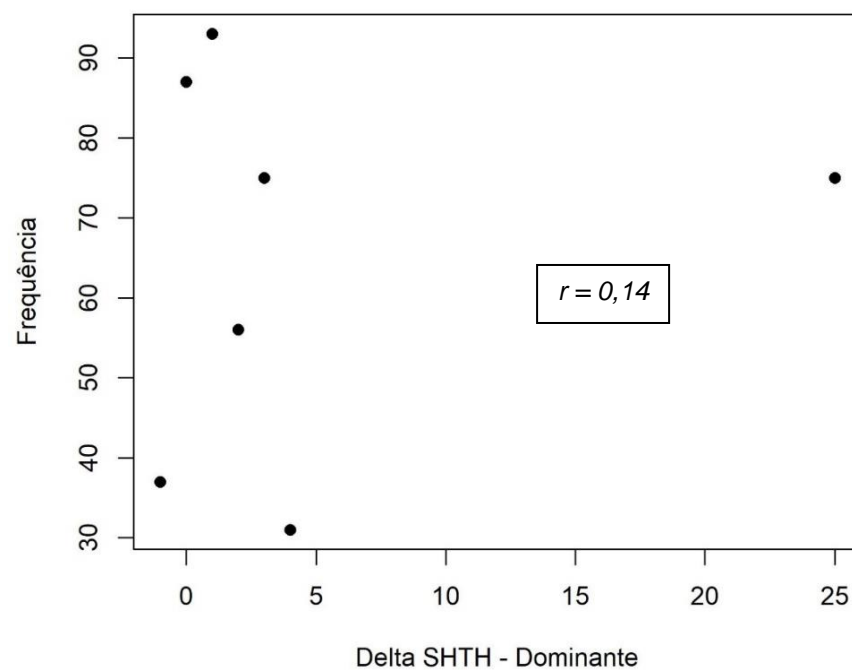


Figura 4. Distribuição conjunta das variáveis Frequência e Delta STH Dominante.

A figura 5 mostra a distribuição conjunta da frequência com delta STHH ndom, que mostra uma correlação positiva e moderada.

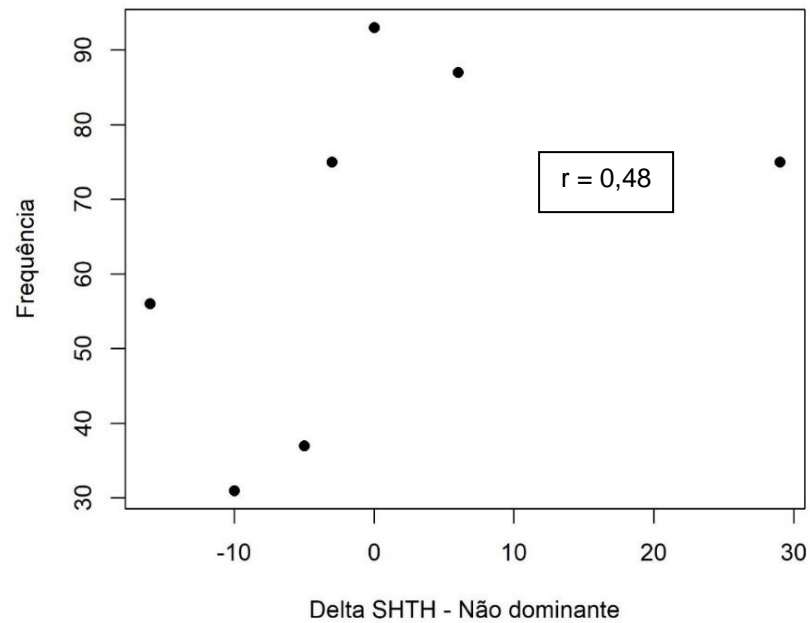


Figura 5. Distribuição conjunta das variáveis Frequência e Delta STHH – Não dominante.

A figura 6 mostra a distribuição conjunta da frequência com delta SRT, que mostra uma correlação positiva e bem fraca.

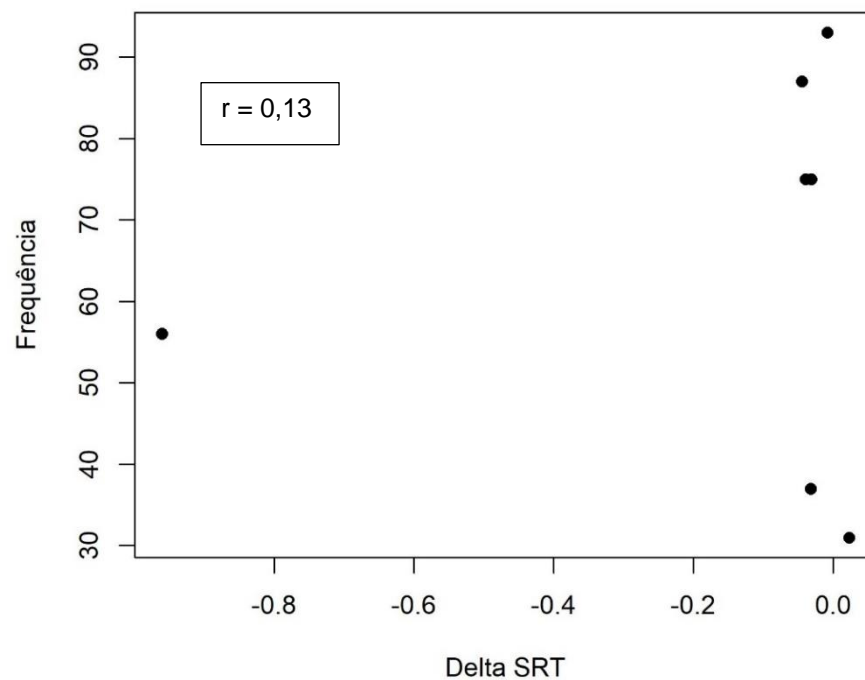


Figura 6. Distribuição conjunta das variáveis Frequência e Delta SRT.

A figura 7 mostra a distribuição conjunta da frequência com delta COHT, que mostra uma correlação negativa e fraca.

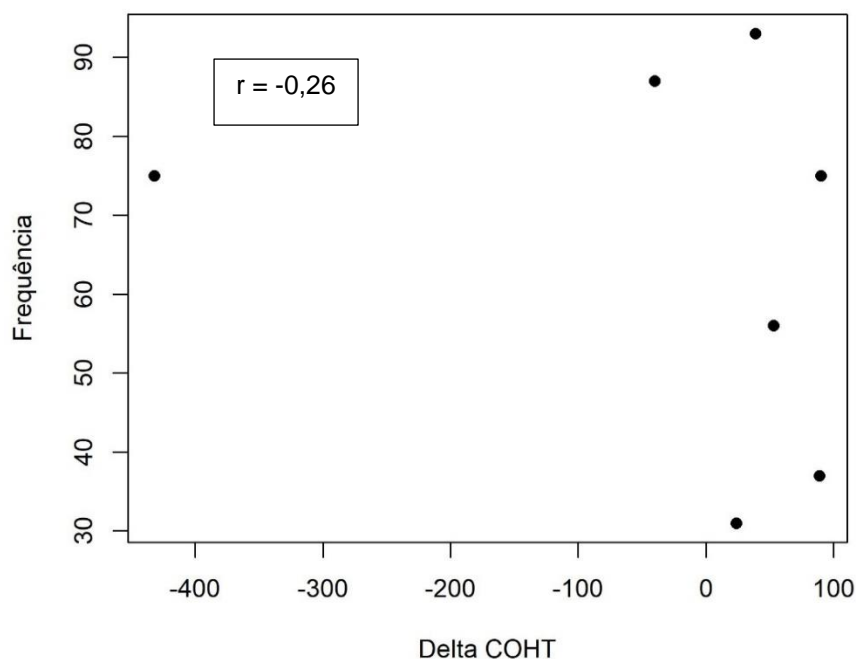


Figura 7. Distribuição conjunta das variáveis Frequência e Delta COHT.

5.2. Equipe masculina

As medidas descritivas das variáveis Peso, Altura, IMC e idade da equipe masculina encontra-se na tabela 5.

Tabela 5: Medidas descritivas da variável Peso, Altura, IMC e Idade.

| Variáveis | Masculino (n=10) |
|--------------------------|------------------|
| Peso (kg) | 83,08 (13,81) |
| Altura (metros) | 1,75 (0,06) |
| IMC (kg/m ²) | 27,28 (5,32) |
| Idade (anos) | 27,28 (2,42) |

Os valores estão representados em média (DP). IMC: índice de massa corpórea.

Para as medidas descritivas das variáveis SHTH dom e SHTH ndom, pode-se observar que não foi encontrado diferença significativa na avaliação intra-grupos com $p > 0.05$ (tabela 6).

Tabela 6: medidas descritivas das variáveis SHTH dom e SHTH ndom.

| Variáveis | | Masculino (n=10) | <i>p</i> |
|-----------|-----|------------------|----------|
| SHTH DOM | pré | 156,30 (27,60) | 0,075 |
| | pós | 163,7 (21,21) | |
| SHTH NDOM | pré | 158,10 (33,11) | 0,271 |
| | pós | 162,4 (28,63) | |

Os valores estão representados pela média (DP). SHTH DOM: *single hop test horizontal* com membro dominante. SHTH NDOM: *single hop test horizontal* com membro não dominante. *p*: *test T de Student*.

Para as medidas descritivas das variáveis SRT e COHT, pode-se observar que não foi encontrado diferença significativa na avaliação intra-grupos com $p > 0.05$ (tabela 7).

Tabela 7: medidas descritivas das variáveis SRT e COHT.

| Variáveis | | Masculino (n=10) | <i>p</i> |
|-----------|-----|------------------|----------|
| SRT | pré | 1,04 (0,01) | 0,768 |
| | pós | 1,04 (0,02) | |
| COHT | pré | 510,7 (64,86) | 0,227 |
| | pós | 527,6 (5,69) | |

Os valores estão representados pela média (DP). SRT: *shuttle run test*. COHT: *cross over hop test*. *p*: *test T de Student*.

Os resultados obtidos na comparação entre o lado dominante e não dominante da avaliação SHTH da equipe masculina encontram-se na tabela 8 e não permitem dizer que houve diferença entre os lados com $p > 0.05$.

Tabela 8: Resultado da comparação entre os lados.

| Variáveis | | Masculino (n=10) | <i>p</i> |
|-----------|------|------------------|----------|
| SHTH pré | dom | 156,30 (27,60) | 0,771 |
| | ndom | 158,10 (33,11) | |
| SHTH pós | dom | 163,7 (21,21) | 0,799 |
| | ndom | 162,4 (28,63) | |

Os valores estão representados em média (DP). SHTH: *single hop test horizontal*. Dom: dominante. Ndom: não dominante. *p*: teste T de Student.

Os resultados da associação entre a variável Frequência e as variáveis Delta SHTH dom, Delta SHTH ndom, Delta SRT e Delta COHT da equipe masculina encontra-se nas seguintes figuras. A frequência média da equipe masculina foi de 71,9% (DP: 21,82).

A figura 8 mostra a distribuição conjunta da frequência com delta SHTH dom, que mostra uma correlação negativa e fraca.

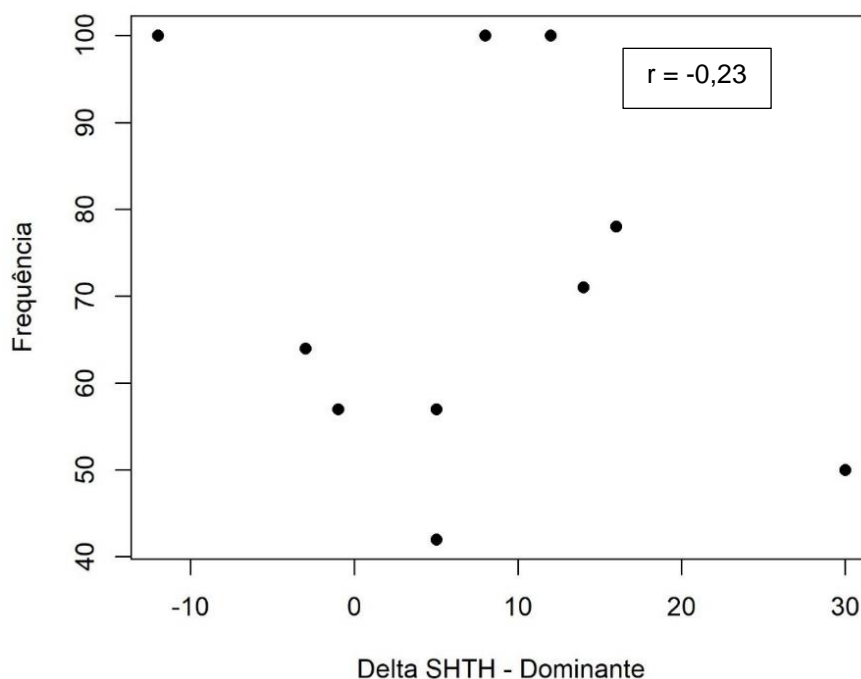


Figura 8. Distribuição conjunta das variáveis Frequência e Delta SHTH – Dominante

A figura 9 mostra a distribuição conjunta da frequência com delta SHTH ndom, que mostra uma correlação negativa e moderada.

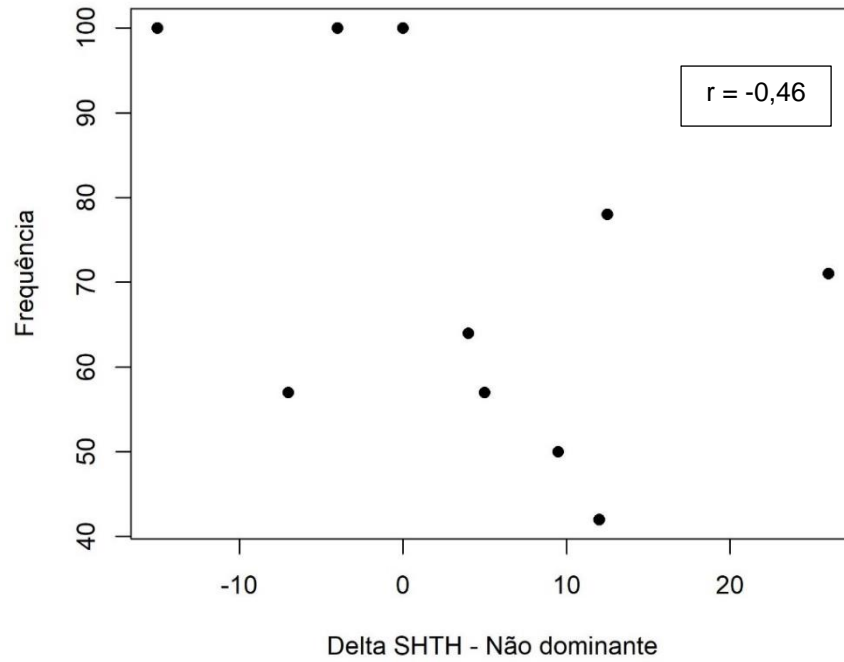


Figura 9. Distribuição conjunta das variáveis Frequência e Delta SHTH – Não dominante.

A figura 10 mostra a distribuição conjunta da frequência com delta SRT, que mostra uma correlação negativa e bem fraca.

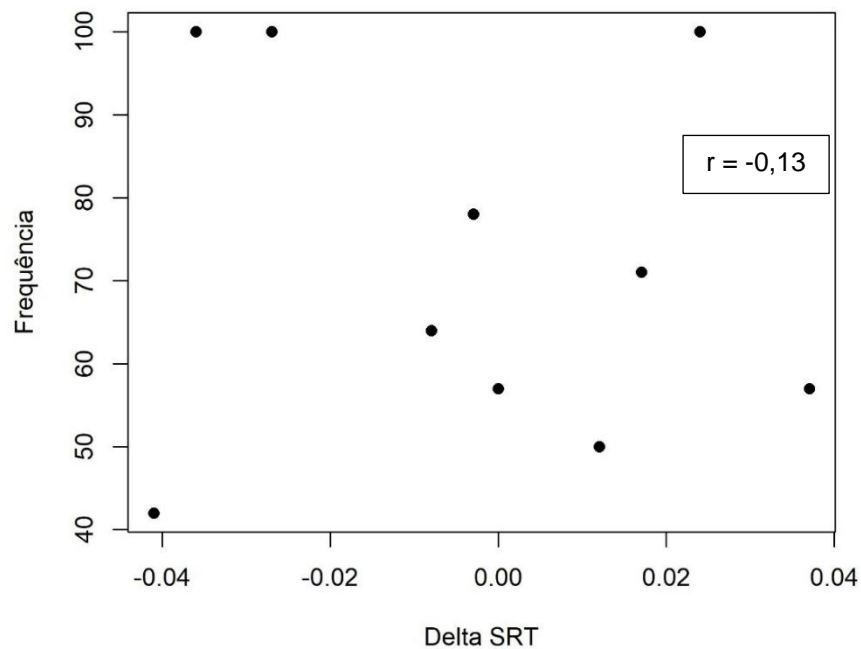


Figura 10. Distribuição conjunta das variáveis Frequência e Delta SRT

A figura 11 mostra a distribuição conjunta da frequência com delta COHT, que mostra uma correlação negativa e bem fraca.

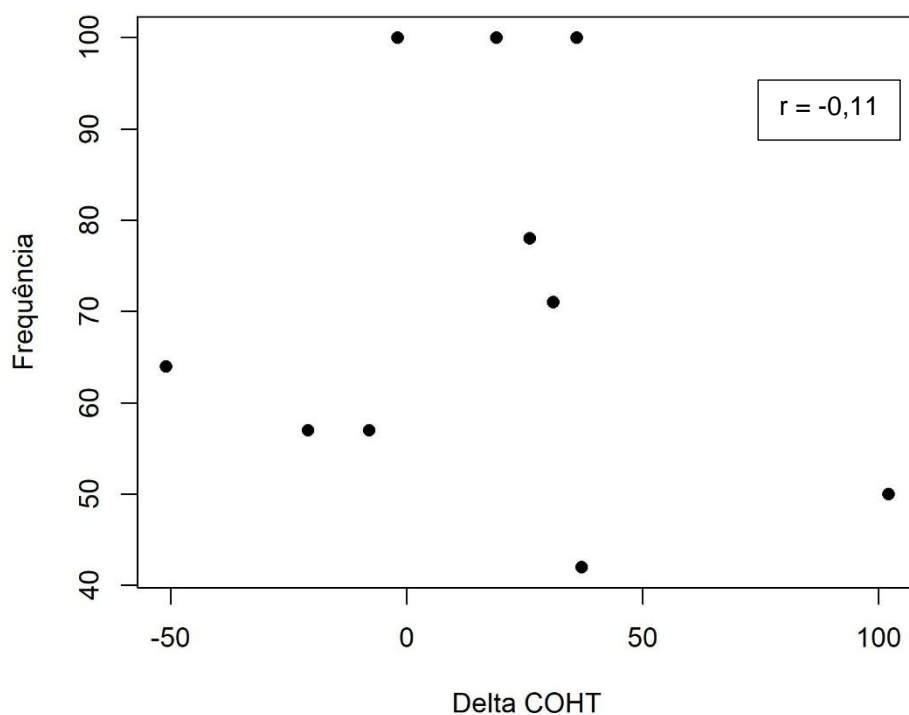


Figura 11. Distribuição conjunta das variáveis Frequência e Delta COHT.

6. Discussão

O presente estudo avaliou uma equipe feminina e uma masculina de handebol amador da Universidade Federal de São Paulo antes e depois da aplicação de um protocolo de treinamento neuromuscular de 20 minutos, aplicado uma vez na semana por 7 semanas.

A fim de avaliar o efeito deste protocolo de treinamento neuromuscular, foram utilizadas as seguintes avaliações funcionais: *single hop test horizontal*, *cross over hop test* e *shuttle run test*. Estas avaliações funcionais vêm sendo vastamente utilizadas em indivíduos que tiveram lesões agudas em membros inferiores e que estão em tratamento fisioterapêutico, a fim de avaliar se o indivíduo adquiriu maior estabilidade articular e atividade sensório motora (Melik NV. *et al*, 2016; Chua EM. *et al*, 2016; Abrams GD. *et al*, 2014). Estas avaliações não predizem risco de lesão, contudo são avaliações utilizadas a fim de mensurar instabilidade articular de membros inferiores, principalmente joelho e tornozelo (Fitzgerald GK. *et al*, 2001). Por outro lado, para avaliação de agilidade, equilíbrio e salto, estes testes funcionais não são avaliações muito precisas, por exemplo, o teste *shuttle run*. Este teste foi relacionado à agilidade, contudo a distância percorrida (6m) e a maneira que foi aplicado não é precisa.

Existem estudos que mostram que o treinamento neuromuscular diminui número de lesões em diversas modalidades esportivas, porém não há detalhamento dos métodos quanto ao protocolo, frequência de treino adequada e principalmente em relação à adesão de equipes, treinadores e atletas ao protocolo. Além disso não existem dados referentes à melhora na performance dos testes utilizados como método para prevenção de lesão. (Hübscher M. *et al*, 2010; Nessler T. *et al*, 2017).

No estudo atual, o protocolo de treinamento neuromuscular tinha duração de 20 minutos e foi aplicado uma vez por semana, já que os treinamentos táticos das equipes tinham essa mesma frequência. O período de intervenção foi de 7 semanas, anteriores ao período da competição principal dessas equipes. A maioria dos outros estudos também utilizam protocolos como aquecimento e com duração de 15 à 20 minutos, mas a frequência e a duração do período de intervenção variam (Holm I. *et al*, 2004; Steib S. *et al*, 2016).

No estudo de Barendrecht M. *et al* (2011), o protocolo de treinamento foi aplicado duas vezes por semana em um grupo de intervenção enquanto o outro grupo

teve treinos regulares na mesma frequência. Neste estudo descrito, o grupo intervenção teve resultados significativamente maiores que o grupo controle no *single hop test horizontal*. Já no estudo de Steib S. *et al.* (2016), foi aplicado três vezes por semana e grupo de atletas de handebol que recebeu o treinamento sensório motor teve melhora significativa no equilíbrio dinâmico após a 6ª semana de treinamento. No estudo atual não houve comparação com um grupo controle, foi avaliada se houve melhora dos atletas que participaram do estudo nas avaliações funcionais. Não podemos afirmar que os atletas obtiveram melhora no salto e agilidade já que não houve diferença significativa entre as avaliações pré e pós intervenção. Contudo a frequência de treinamento semanal para que os atletas do estudo atual pudessem adquirir uma melhora significativa deveria ser maior, ou seja, a intervenção deveria ser aplicada 2 ou mais vezes por semana.

Em outros dois estudos, o protocolo foi aplicado durante toda uma temporada, contudo no estudo de Panics G. *et al.*, (2008) era aplicado duas vezes na semana enquanto Holm I. *et al.*, (2004) realizaram três vezes por semana durante o período de treinamento e depois deste período foi aplicado apenas uma vez por semana. Panics G. *et al.* mostrou melhora do grupo intervenção quanto a propriocepção e o Holms I. *et al.* mostrou melhora do grupo de intervenção no equilíbrio dinâmico. No estudo atual o período de treinamento foi menor, apenas 7 semanas. Com um maior período de treinamento os resultados poderiam ter significância, pois, além dos atletas terem maior tempo para adquirir mais habilidades motoras, o protocolo de treinamento neuromuscular teria mais progressões e assim poderia ter exigido mais das habilidades neuromusculares dos atletas.

Durante os protocolos, foi realizado feedback aos atletas pelo aplicador, o que não ocorre depois da primeira semana no estudo de Steib S. *et al.* (2016). Contudo, por ser um treinamento neuromuscular, tendo como principal fator de lesão o momento de valgo dinâmico do joelho, a presença de um supervisor para o feedback no momento do treinamento pode ser necessária. Além disso, no estudo de Steib S. *et al.* (2016) o protocolo de treinamento é baseado em um protocolo de futebol, sendo adaptado ao handebol. Já em outros estudos tem-se como base do treinamento sensório motor os principais mecanismos de lesão sem contato, no handebol, assim como no estudo atual (Panics G. *et al.*, 2008; Holm I. *et al.*, 2004; Myklebust G. *et al.*

2003; Oslen O. *et al*, 2004). Portanto, nota-se que há variedade entre os protocolos de treinamento que são aplicados nos diferentes estudos.

Como já citado anteriormente, o protocolo de treinamento do estudo atual foi baseado nos principais mecanismos das principais lesões nos membros inferiores em atletas de handebol. Estudos como o de Steib S, *et al* (2016) tem o protocolo de treinamento baseado em outras modalidades esportivas. Ambos são treinamentos multifatoriais, ou seja, são compostos por exercícios de força, agilidade, equilíbrio, explosão e associado gestos esportivos.

Na revisão sistemática de Hübscher M. *et al* (2010) são selecionados estudos de diversas modalidades que recebem um treinamento visando prevenção de lesões. Em alguns estudos, os atletas recebem treinamento de equilíbrio e outros um treinamento multifatorial e ambos são efetivos. Sendo assim, ainda não se tem um protocolo de treinamento ideal para melhorar fatores que levam à melhora do índice de lesão no âmbito esportivo.

Na literatura existem conflitos em relação a melhora do índice de lesão após treinamento sensório motor (Hübscher M. *et al*, 2010). Contudo estudos mostram melhoras em fatores que podem estar associados a lesão.

No estudo de Barendrecht M. *et al*. (2011) foi analisado 4 equipes de handebol do *Dutch handball Club* (2 femininos e 2 masculinos). Neste estudo há comparação entre um grupo que teve intervenção com treino neuromuscular e outro que treinava regularmente. Ambos, para análise, foram separados em 2 subgrupos: os atletas que tinham o ângulo valgo de joelho acima da média e os que estavam abaixo desta média. As avaliações deste estudo foram realizadas antes e depois do período de intervenção, assim como o presente estudo. Foram utilizadas a avaliação da cinemática de aterrissagem do salto e o *single hop test horizontal* (membro dominante e não dominante). O estudo mostrou melhora do grupo do treino neuromuscular com relação ao *single hop test*, em ambos os membros inferiores, tendo maior efetividade no subgrupo que tinha o ângulo valgo do joelho acima da média, chegando perto do valor do subgrupo abaixo da média. (Barendrecht M. *et al*. 2011)

O presente estudo, em relação ao *single hop test horizontal*, não teve uma melhora significativa dos valores, mas mostrou que também não houve diferença entre os lados. No estudo de Holm I. *et al* (2004), as avaliações funcionais *single hop test horizontal*, *triple jump test* e *stair hop test*, não tiveram melhora significativa e não

tiveram diferença significativa entre os membros inferiores, assim como no estudo atual, contudo houve melhora no equilíbrio dinâmico.

No estudo de Panics G. *et al.* (2008) foi avaliado a sensação de posicionamento articular (propriocepção) de jogadoras de handebol de uma equipe profissional, as quais foram divididas em grupo controle e grupo intervenção. O foco do protocolo de treinamento foi a conscientização e controle do joelho e tornozelo durante a mudança de direção, salto e aterrissagem, sendo baseado em outros estudos relacionados à prevenção de lesão em atletas de handebol.

Os resultados do estudo mostram que não houve diferença significativa entre o membro dominante e não dominante e que houve melhora nos resultados do grupo intervenção, o que explica o porquê o treino sensório motor pode auxiliar na diminuição do índice de lesão em atletas de handebol (Panics G. *et al.*, 2008). O presente estudo não demonstrou melhora nos testes funcionais e não houve uma diferença significativa entre membro dominante e não dominante também.

Um outro fator que pode contribuir para o sucesso do treinamento é a aderência da equipe em relação ao treinamento neuromuscular. No estudo de Myklebust G. *et al.* (2002), o treinamento neuromuscular é aplicado em atletas de diferentes divisões da federação norueguesa de handebol. As divisões mais baixas (terceira e quarta divisão) não demonstraram diferença significativa, de melhora no índice de lesão, entre aqueles atletas que realizaram o treinamento neuromuscular completo e aqueles que tiveram pouca aderência. Contudo, na divisão de Elite (a melhor divisão) houve diferença significativa entre aqueles que realizaram e completaram o treino neuromuscular e aqueles que não completaram. No estudo atual a aderência, presença dos atletas no treino neuromuscular, não teve relação com os resultados das avaliações. Este fato pode estar relacionado à falta de controle das atividades físicas que os atletas do estudo atual praticavam além do handebol, podendo interferir nos resultados. Além disso, o resultado do estudo de Myklebust G. *et al.* (2002) pode ter relação com a maior frequência de treinamento (5 à 10 vezes por semana) nas equipes de Elite, fazendo com que os atletas possam adquirir maiores fatores que podem prevenir lesões.

O estudo de Sugimoto D. *et al.* (2017), mostrou a relação dos atletas ao treino neuromuscular e a relação dos técnicos com o ato de aplicar os treinos neuromusculares durante seus treinamentos. Não houve diferença entre a aderência

ao treinamento dos atletas de *middle school* e *high school*. Contudo, o técnico dos atletas de *middle school* mostrou menor interesse em aplicar o treino neuromuscular, ou seja, menor aderência ao treinamento do que o de *high school*. O estudo mostra que os técnicos de *middle school* relataram que não havia tempo hábil para o treinamento neuromuscular.

Apesar dos técnicos não terem relação com o protocolo de treinamento, são eles que o aplicam o treino neuromuscular para os atletas, o que pode interferir nos efeitos do treinamento deste estudo. No presente estudo, o técnico das equipes aderiu ao treinamento neuromuscular mesmo não sendo ele o aplicador do protocolo de treinamento. Diferente do estudo atual, em outros estudos a aplicação do protocolo de treinamento sensório motor foi realizado pelos técnicos das equipes (Panics G. *et al*, 2008; Holm I. *et al*, 2004; Barendrecht M. *et al*, 2011).

Nos estudos, os técnicos foram instruídos de diferentes formas por um fisioterapeuta como por exemplo, por vídeos instrucionais, cartazes e orientações (Panics G. *et al*, 2008; Holm I. *et al*, 2004; Barendrecht M. *et al*, 2011). Talvez a aderência ao treinamento sensório motor do estudo atual, com o técnico das equipes aplicando o protocolo, tivesse sido maior. Por já haver uma relação importante entre a equipe e o técnico.

O estudo teve algumas limitações e imprevistos. A avaliação de equilíbrio inicialmente foi realizada na plataforma de força no período pré intervenção, mas não foi possível realizar a avaliação pós intervenção por causa de um movimento estudantil que estava acontecendo na Universidade Federal de São Paulo – *Campus Baixada Santista*, onde eram realizadas.

Não tivemos como aplicar o protocolo de treinamento com uma maior frequência por semana, pois o intuito do treinamento era ser como um aquecimento e os treinamentos das equipes aconteciam apenas uma vez por semana.

No estudo de Steib S. *et al* (2016), cada exercício foi individualizado para cada atleta, diferentemente do nosso estudo, onde os exercícios foram realizados de forma generalizada, ou seja, todos os atletas realizavam o mesmo circuito de exercícios. Os exercícios individualizados poderiam ter sido uma forma melhor de aplicar o protocolo de treino neuromuscular nos atletas da Universidade Federal de São Paulo, já que, por ser uma equipe amadora, há uma grande diferença entre cada atleta em relação ao condicionamento físico, habilidades, agilidade, força. Além disso, haviam atletas

que realizavam, fora o treino tático de handebol uma vez por semana, treinamentos em academia e/ou outros esportes que a universidade oferece.

7. Conclusão

O treinamento neuromuscular não melhorou equilíbrio, agilidade e salto em atletas universitários de handebol.

Não houve relação entre aderência (frequência) no protocolo com a melhora dos resultados.

8. Referências Bibliográficas

Abrams GD1, Harris JD2, Gupta AK3, McCormick FM4, Bush-Joseph CA5, Verma NN5, Cole BJ5, Bach BR Jr5. Functional Performance Testing After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review. **Orthop J Sports Med**. 21;2(1). Jan 2014.

Engebretsen L, *et al*. Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. **Rev. Br J. Sports Med**, 47:407-414. 2013.

Beijsterveldt AMC, Thijs KM, Backx FJG, Steffen K, Brožičević V, Stubbe JH. Sports injuries and illnesses during the European Youth Olympic Festival 2013. **Rev Br J Sports Med**, 0:1–6. 2014.

Bere T, Alonso JM, Wangenstein A, Bakken A, Eirale C, Dijkstra HP, Ahmed H, Bahr R, Popovic N. Injury and illness surveillance during the 24th Men's Handball World Championship 2015 in Qatar. **Br J Sports Med**, 49:1151–1156. 2015.

Barendrecht M, Lezeman HCA, Duysens J, Smits-Engelsman BCM. Neuromuscular training improves knee kinematics, in particular in valgus aligned adolescent team handball players of both sexes. **Journal of Strength & Conditioning Research**, v.25, n.3, p.575-584. March 2011.

Chua EN, Yeung MY, Fu SC, Yung PS, Zhang Y, Feng H, Chan KM. Motion Task Selection for Kinematic Evaluation After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery**, v.32, n.7, p.1453-1465. July 2016

Fitzgerald GK, Lephart SM, Hwang JH, Wainner RS. Hop tests as predictors of dynamic knee stability. **J Orthop Sports Phys Ther**, 31(10):588-97. Oct 2001.

Hewett TE *et al*, Biomechanical Measures of Neuromuscular Control and Valgus Loading of the Knee Predict Anterior Cruciate Ligament Injury Risk in Female Athletes A Prospective Study. **The American Journal of Sports Medicine**, 4(33):1-10. 2005.

Holden S, Boreham C, Delahunt E. Sex Differences in Landing Biomechanics and Postural Stability During Adolescence: A Systematic Review with Meta-Analyses. **Sports Med**.46 (2):241-53. Feb 2016.

Holms I, Fosdahl MA, Friis A, Risberg MA, Myklebust G, Steen H. Effect of Neuromuscular Training on Proprioception, Balance, Muscle Strength, and Lower Limb Function in Female Team Handball Players. **Clin J Sport Med**, v.4, n.2. March 2004.

Hübscher M, Zech A, Pfeifer K, Hänsel F, Vogt L, Banzer W. Neuromuscular training for sports injury prevention: a systematic review. **Med Sci Sports Exerc**, 42(3):413-21. March, 2010.

Junge A, Engebretsen L, Mountjoy ML, et al. Sports injuries during the Summer Olympic Games 2008. **Am J Sports Med**, 37:2165–72. 2009.

Kristianslund E *et al.* Sidestep cutting technique and knee abduction loading implications for ACL prevention exercises. **Rev. Br J Sports Med**, 48:779-783. 2014.

Kristianslund E, Krosshaug T, Bogert AJ. Effect of low pass filtering on joint moments from inverse dynamics: Implications for injury prevention. **Journal of Biomechanics**, 45:666-671. 2011

Langevoort G, Myklebust G, Dvorak J, Junge A. Injuries during major international tournaments. **Rev. Scand J Med Sci Sports**, 17:400-407. 2007.

Melick NV, Cingel REV, Brooijmans F, Neeter C, Tienen TV, Hullegie W, Nijhuis-van der Sanden MW. Evidence-based clinical practice update: practice guidelines for anterior cruciate ligament rehabilitation based on a systematic review and multidisciplinary consensus. **Br J Sports Med**. 50(24):1506-1515. Dec 2016.

Myklebust G *et al*, Prevention of Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Team Handball Players: A prospective Intervention Study Over Three Seasons. **Clinical Journal of Sport Medicine**, 13:71-78. 2003.

Myklebust G, Maehlum S, Holm I, Bahr R. A prospective cohort study of anterior cruciate ligament injuries in elite Norwegian team handball. **Rev. Sand J Med Sci Sports**, 8:149-153. 1998.

Nessler T, Denney L, Sampley J. ACL Injury Prevention: What Does Research Tell Us? **Curr Rev Musculoskelet Med**.10 (3):281-288. Sep 2017.

Oslen, O. *et al.* Injury Mechanisms for Anterior Cruciate Ligament Injuries in Team Handball. **The American Journal of Sports Medicine**, 4(32):1002-1012. 2004.

Pánics G, Tállay A, Pavlik A, Berkes I. Effect of proprioception training on knee joint position sense in female team handball players. **Rev. Br J. Sports Med**, 42:472-476. 2008.

Steib S, Zahn P, Eulenburg C, Pfeifer K, Zech A. Time-dependent postural control adaptations following a neuromuscular warm-up in female handball players: a randomized controlled trial. **Medicine and Rehabilitation**, 8:33. 2016.

Sigward SM, Powers CM. Loading characteristics of females exhibiting excessive valgus moments during cutting. **Rev. Clinical Biomechanics**, 22:827-833. 2006.

Soligard T, Steffen K, Palmer D, Alonso JM, Bahr R, Lopes AD, Dvorak J, Grant ME, Meeuwisse W, Mountjoy M, Pena Costa LO, Salmina N, Budgett R, Engebretsen L. Sports injury and illness incidence in the Rio de Janeiro 2016 Olympic Summer Games: A prospective study of 11274 athletes from 207 countries. **Br J Sports Med**, 51(17):1265-1271. Sep 2017.

Sugimoto D, Mattacola CG, Bush HM, Thomas SM, Foss KD, Myer GD, Hewett TE. Preventive Neuromuscular Training for Young Female Athletes: Comparison of Coach and Athlete Compliance Rates. **J Athl Train**, 52(1):58-64. Jan 2017.



APÊNDICE A
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
Ministério da Educação
Universidade Federal de São Paulo
Campus Baixada Santista
Departamento de Ciências do Movimento Humano

**EFEITO DE UM PROTOCOLO DE TREINAMENTO PREVENTIVO NO
EQUILÍBRIO, AGILIDADE E SALTO EM ATLETAS UNIVERSITÁRIOS
DE HANDEBOL**

Estas informações estão sendo fornecidas para sua participação voluntária neste estudo, que tem como objetivo avaliar o efeito de um protocolo de treinamento preventivo no equilíbrio, agilidade e salto em atletas universitários de handebol. Acreditamos que o protocolo de treinamento preventivo possa melhorar seu equilíbrio, sua agilidade e sua capacidade de salto, melhorando assim seu desempenho na modalidade. Para atingir nossos objetivos você será submetido (a) ao seguinte protocolo:

Você irá realizar um circuito aplicado no início dos treinos. O circuito será constituído por exercícios de salto, agilidade, força, equilíbrio e core (músculos da cintura pélvica), os quais estão direcionados ao gesto desportivo.

Para avaliação do seu desempenho iremos realizar os seguintes procedimentos:

1. Avaliação de equilíbrio: Você deverá permanecer em apoio bipodal na plataforma de equilíbrio fixando o olhar em um alvo - posicionado na altura dos olhos. Deve permanecer por 30 segundos nesta posição com os olhos abertos e repetir o procedimento, porém com os olhos fechados.

2. Plataforma de salto: Serão realizados os saltos de *squat jump* e contra movimento na mesma plataforma de equilíbrio. Os movimentos serão ensinados previamente e depois você será conduzido a plataforma para realização dos movimentos.

3. *Shuttle-run test*: teste que avalia a agilidade e consiste em corridas explosivas simples até um ponto demarcado em 6 metros. O tempo será cronometrado, sendo permitido um descanso de 20 segundos, na tentativa de proporcionar uma recuperação completa do atleta submetido a esse teste. Buscando realizar o menor tempo possível em três tentativas, dentre elas será utilizado o melhor tempo.

4. Teste em 8: você irá realizar um trote contornando por 2 cones numa distância de 12 metros, serão realizadas três tentativas e o melhor tempo delas será considerado.

5. *Single hop* teste horizontal: você irá realizar saltos unipodais, será informado sobre o procedimento do salto e será solicitado a saltar a maior distância possível com cada membro inferior, podendo utilizar os membros superiores para auxiliar na impulsão. Os

saltos serão executados por três vezes com cada membro inferior. O melhor salto com cada membro será utilizado para a ficha de avaliação.

6. Cross-over hop teste: Para esse teste será colocada uma fita padronizada medindo

6 metros. Você iniciará o teste do lado direito da fita com o membro dominante apoiado no chão e o outro em elevação. Então saltará do lado oposto a fita e para o mesmo lado, seguido para o lado oposto novamente, realizando assim um salto cruzado.

Estas serão realizadas antes do início do treinamento preventivo e depois desta temporada. E os procedimentos serão realizados no mesmo local de treino, definido pela organização da modalidade.

Riscos e desconfortos

O treinamento preventivo não apresenta riscos à sua saúde, e você passará por uma avaliação prévia detalhada. Caso seja diagnosticado algum risco, você será avisado e não será incluído na pesquisa, além de receber informações necessárias quanto ao acompanhamento médico. Poderá, eventualmente, ocorrer um cansaço ou dor decorrente do esforço realizado, mas nada que comprometa a sua saúde. Os testes ou exercícios podem ser interrompidos por você caso necessário. **Caso haja algum desconforto durante a realização dos testes ou exercícios, nos comprometemos em levar você ao pronto atendimento mais próximo caso isso seja realmente necessário.**

Garantias

Não há benefício direto ao participante, pois se trata de uma pesquisa que visa estabelecer uma metodologia que poderá ser utilizada no futuro. Em qualquer momento do estudo o avaliado pode ter acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas ou mesmo para retirar o consentimento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo. O pesquisador responsável é o Prof. Dr. Carlos Eduardo Pinfildi que pode ser encontrado no endereço Rua Silva Jardim, 136. Vila Mathias - Santos/SP - CEP: 11015-020; Tel (13) 3878-3700. Se houver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Botucatu, 572 – 1º andar – cj 14, Tel: (11) 5571-1062, Fax: (11) 5539-7162 – E-mail: cepunifesp@epm.br.

As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros voluntários, não sendo divulgada a identificação dos mesmos. O avaliado também terá direito de ser informado sobre os resultados parciais da pesquisa. Garantimos o uso dos dados da pesquisa para fins exclusivamente acadêmicos.

Este termo está sendo disponibilizado em duas (2) vias originais, uma para o participante, e outra para o pesquisador. Todas as folhas devem ser rubricadas pelo participante e pelo pesquisador.

Não há despesas pessoais para o avaliado em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação.

Consentimento

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo “Efeito de um protocolo de treinamento preventivo no equilíbrio, agilidade e salto em atletas universitários de handebol”.

Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do voluntário/representante legal Data ____/____/____

Assinatura da testemunha* Data ____/____/____

*para casos de pacientes menores de 18 anos, analfabetos e semi-analfabetos.

(somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste voluntário para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo Data: ____/____/____

APÊNDICE B



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: TREINAMENTO PREVENTIVO EM ATLETAS UNIVERSITÁRIOS DE HANDEBOL

Pesquisador: Carlos Eduardo Pinfidi

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 62118416.2.0000.5505

Instituição Proponente: Universidade Federal de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.014.839

Apresentação do Projeto:

Projeto CEP/UNIFESP n: 1580/2016 (parecer final)

O handebol é um esporte olímpico, além de ser um dos esportes mais praticados em universidades. É uma modalidade que envolve agilidade, força e muito contato físico, o que leva a ocorrência de lesões. As lesões que ocorrem no handebol, na maioria, são por contato físico. Entretanto as lesões mais graves ocorrem em situações sem contato e tem maior incidência no membro inferior, sendo essas: entorse de tornozelo e lesão do ligamento cruzado anterior (LCA). A fim de diminuir o índice de lesão, protocolos de treinamento são formulados baseando-se no mecanismo e biomecânica das lesões. Objetivo: avaliar o efeito de um protocolo de treinamento preventivo no equilíbrio, agilidade e salto em atletas universitários de handebol. Método: Serão recrutados atletas de handebol da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) do campus Baixada Santista, os quais

realizarão avaliações pré e pós intervenção de um protocolo de treinamento preventivo. O protocolo é composto por exercícios de salto, agilidade, força, equilíbrio e core (músculos da cintura pélvica). O equilíbrio será avaliado através de uma plataforma de equilíbrio, com apoio bipodal de olhos abertos e olhos fechados, serão realizados também o

shuttle run test, single hop test, cross over test e teste em 8, além da avaliação de salto na

Endereço: Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14
 Bairro: VILA CLEMENTINO CEP: 04.023-061
 UF: SP Município: SAO PAULO
 Telefone: (11)5571-1062 Fax: (11)5539-7162 E-mail: secretaria.cepunifesp@gmail.com



UNIFESP - HOSPITAL SÃO
PAULO - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO DA



Continuação de Formulário 2.0114.030

plataforma de equilíbrio.

Objetivo da Pesquisa:

• Hipótese: Aprimoramento do equilíbrio, agilidade e salto nos atletas de handebol através de um protocolo de prevenção de lesões.

• Objetivo Primário: Avaliar o efeito de um protocolo de treinamento preventivo no equilíbrio, agilidade e salto em atletas universitários de handebol

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Em relação aos riscos e benefícios, o pesquisador declara: • Riscos: Não há riscos para a realização dos teste avaliativos e procedimentos do protocolo de prevenção.

• Benefícios: Os atletas podem se beneficiar de um protocolo de prevenção de lesões, diminuindo o risco de se lesionarem durante a prática esportiva ou mesmo durante os treinos, além de desenvolverem habilidades que aprimorem o gesto esportivo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de Trabalho de Iniciação Científica da aluna: Aluno: Amanda Ayumi Chimura

Projeto vinculado ao Departamento de Ciências do Movimento Humano, Campus Baixada Santista.

TIPO DE ESTUDO: Prospectivo e longitudinal

LOCAL: o estudo será desenvolvido na Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP, campus Baixada Santista **PARTICIPANTES:** Serão recrutados atletas universitários com idade entre 17-30 anos que participam com frequência dos treinamentos e competições relacionadas

ao handebol. • Critérios de inclusão: Atletas de handebol da Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP, campus Baixada Santista. Frequência mínima nos treinos de 75%. • Critérios de não inclusão: Atletas que possuem lesões, as quais o impossibilitam de realizar as avaliações e/ou o protocolo de treinamento preventivo.

PROCEDIMENTOS:

A- Avaliações: Serão realizadas as mesmas avaliações nos períodos pré e pós intervenção, sendo estas: a)- Plataforma de equilíbrio: O atleta deve permanecer em apoio bipodal fixando o olhar em um alvo • posicionado na altura dos olhos • de 4,5 cm de diâmetro e a 1,0m de distância. Deve permanecer por 30 segundos nesta posição com os olhos abertos

e repetir o procedimento, porém com os olhos fechados. b)- Plataforma de salto: Serão realizados

Endereço: Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14
Bairro: VILA CLEMENTINO CEP: 04.023-061
UF: SP Município: SÃO PAULO
Telefone: (11)5571-1082 Fax: (11)5539-7182 E-mail: secretaris.cepunifesp@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.014.839

os saltos de squat jump e contra movimento. c)-Shuttle-run test: Ao sinal do avaliador, o atleta deve correr em direção a um cone, onde marca a reta inicial e a reta final, com uma distância de 6 metros. d)-Teste em 8: Para realização deste teste é preciso dois cones, uma fita adesiva, indicando o sentido da corrida e a marcação do ponto inicial. e)-Single hop teste horizontal: O teste será mensurado com uma fita padronizada colocada ao chão. Cada atleta iniciará o teste com o membro dominante e o antepé atrás da linha como marco zero. O atleta será informado sobre o procedimento do salto e será solicitado a saltar a maior distância possível com cada membro inferior, podendo utilizar os membros superiores para auxiliar na impulsão. O atleta será orientado a permanecer com o pé no local da queda após a aterrissagem. d)-Cross-over hop teste: Para esse teste será colocada uma fita padronizada medindo 6 metros. O atleta inicia o teste do lado direito da fita com o membro dominante. Então o atleta salta do lado oposto a fita (lado esquerdo) e para o lado direito e então volta para o lado esquerdo, realizando assim um salto cruzado. O marco zero será realizado como nos

testes anteriores. Estas serão realizadas antes do início do treinamento preventivo e depois desta temporada. B-Protocolo de treinamento preventivo: O protocolo de treinamento será um circuito aplicado no início dos treinos com frequência de duas vezes por semana durante 6 meses. O circuito será constituído por exercícios de salto, agilidade, força, equilíbrio e core (músculos da cintura pélvica), os quais estão direcionados ao gesto desportivo. Este circuito possuirá uma progressão a cada 3 semanas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

1- Foram apresentados os principais documentos: folha de rosto; projeto completo; Orçamento financeiro e cronograma apresentados adequadamente 2-TCLE a ser aplicado aos atletas

Recomendações:

Nada consta

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Trata-se de respostas de pendências ao parecer original consubstanciado CEP nº 1.855.899 de 08/12/2016, quanto aos seguintes questionamentos abaixo:

1-Foi informado no cadastro CEP/UNIFESP que este projeto tem como objetivo acadêmico, graduação. Ou seja, será realizado por aluno de graduação. Entretanto, não foi encontrada nenhuma referência ao aluno. No formulário da Plataforma Brasil, estão citados nomes como assistentes ou equipe de pesquisa. Tratam-se dos alunos? Se forem os alunos, favor dar essas

Endereço: Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14
 Bairro: VILA CLEMENTINO CEP: 04.023-061
 UF: SP Município: SÃO PAULO
 Telefone: (11)5571-1062 Fax: (11)5539-7162 E-mail: secretaria.cepunifesp@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.014.039

informações, ou em carta de esclarecimento ou na página inicial do projeto detalhado (nome do aluno, curso, tipo de projeto). Essa informação é importante não só para o CEP/UNIFESP, mas também para o próprio aluno.

Resposta: A aluna de Iniciação Científica (Bolsista CNPq) está na capa do projeto sob orientação do Prof. Dr. Carlos Eduardo Pinfili. Todos os assistentes citados na Plataforma Brasil são alunos (Amanda – IC e André Sardim – Doutorado). Os nomes citados na equipe de pesquisa são todos alunos e IC e Doutorado.

CEP-UNIFESP: PENDÊNCIA ATENDIDA

2-Rever a informação dada, no campo "Riscos", que indica que a pesquisa não pode causar riscos. Conforme orientação da CONEP, lembramos que qualquer pesquisa com seres humanos pode causar algum risco, por mínimo que seja. No que diz respeito a esta pesquisa, por exemplo, sempre existe o risco de que durante os protocolos de treinamento ou mesmo das avaliações, ocorra algum problema.

Resposta: Foi corrigido a informação no TCLE em relação aos riscos.

CEP-UNIFESP: PENDÊNCIA ATENDIDA

3-Como haverá participação de atletas menores de 18 anos, será necessário aplicar o Termo de Assentimento para os adolescentes que irão participar e TCLE aos pais/responsáveis: o Termo de Assentimento pode ser redigido de em texto bastante simples e direto. Nele, devem estar explicados somente, quais são os objetivos, quais são os procedimentos pelos quais o adolescente irá passar, deve ser perguntado se ele quer participar e deve ser informado que caso ele não queira participar ou queira deixar de participar, ele poderá sair da pesquisa sem que seja de forma alguma, punido por isso e deve ser informado que o pai/responsável está sabendo a respeito da pesquisa e permitiu a participação do filho. O TCLE aos pais pode ser semelhante ao TCLE que foi enviado, mas redigido no sentido de convidar o filho para a participação.

Resposta: Desculpe pelo erro, não tivemos atletas menores de 18 anos no trabalho. Foi corrigido na metodologia do projeto.

CEP-UNIFESP: PENDÊNCIA ATENDIDA

Considerações Finais a critério do CEP:

O CEP informa que a partir desta data de aprovação, é necessário o envio de relatórios parciais (anualmente), e o relatório final, quando do término do estudo.

Endereço: Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14
 Bairro: VILA CLEMENTINO CEP: 04.023-061
 UF: SP Município: SAO PAULO
 Telefone: (11)5571-9082 Fax: (11)5539-7162 E-mail: secretaria.cepunifesp@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.014.030

PARECER ACATADO PELO COORDENADOR "ad ref"

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento | Arquivo | Postagem | Autor | Situação |
|---|--|------------------------|------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_816882.pdf | 30/03/2017 15:06:07 | | Aceito |
| Outros | Resposta_pendencias.docx | 30/03/2017 15:05:40 | Carlos Eduardo Pinfidi | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | Projeto_handebol_AmandaChimura.pdf | 30/03/2017 15:04:50 | Carlos Eduardo Pinfidi | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE_handebol.docx | 30/03/2017 15:04:33 | Carlos Eduardo Pinfidi | Aceito |
| Outros | CEP_handebol_Unifesp.pdf | 03/11/2016 20:28:22 | Carlos Eduardo Pinfidi | Aceito |
| Folha de Rosto | Folha_rosto_handebol.pdf | 03/11/2016 20:28:11 | Carlos Eduardo Pinfidi | Aceito |

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 13 de Abril de 2017

Assinado por:
Miguel Roberto Jorge
(Coordenador)

Endereço: Rua Botucatu, 572 1º Andar Conj. 14
Bairro: VILA CLEMENTINO CEP: 04.023-061
UF: SP Município: SAO PAULO
Telefone: (11)5571-1062 Fax: (11)5539-7162 E-mail: secretaria.cepunifesp@gmail.com